



Ferramenta de Validação de Dados Sísmicos de Campo

Fabio Tadeu C. Carneiro^{1*}, Francisco V. da Silva^{2*}, Marcelo F. Araújo^{2*}, Dayan M. Castro^{2*}, Manuelle S. Góis^{3*}

*Georadar Levantamentos Geofísicos S.A.

Copyright 2013, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 26-29, 2013.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

This paper purpose is to present a new tool for checking and validating the field seismic data. This new application is designed to help geophysicists to find out unconformities among seismic data and other documentation. It was developed in order to assist on the validation of geophysical products generated in the field, which are released to the customers. It has the ability to check if there is any non-compliance on the file information compared to a certain standard of data delivery. For each standard there is a validation inherent set.

Introdução

O recente desenvolvimento das técnicas de aquisição sísmica (2D e 3D) no Brasil e no mundo, tem acarretado um elevado aumento no volume e na diversificação de informações geradas no campo. Além dos dados sísmicos gerados, tanto no formato *SEG-D* quanto em *SEG-Y*, outros arquivos complementares também são necessários, tais como: os arquivos de posicionamento (formatos *SPS* e *UKOOA*); os arquivos de conteúdo de fita (*Table of Content - TOC*) e Relatório do Observador (ROB). Todos estes conjuntos de informações devem estar em plena conformidade para a aceitação dos dados entregues ao Banco de Dados de Exploração e Produção – BDEP, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, assim com os entregues ao cliente. Com intuito de aperfeiçoar a confiabilidade das informações, foi desenvolvido um *software* denominado *Georadar Quality Control Seismic*, cuja principal finalidade é auxiliar os geofísicos na validação do conjunto de dados citados anteriormente.

Metodologia

O *Georadar Quality Control Seismic* foi desenvolvido em uma plataforma única, que realiza a verificação dos arquivos comumente entregues ao BDEP e aos clientes, validando as informações neles contidas e apresentando

um relatório das não conformidades encontradas no processo de preparação desses dados. Ressalte-se que este *software* apresenta a flexibilidade de atender a mais de um padrão de entrega de dados. O mesmo também se caracteriza pela sua ampla aplicação e rigidez em relação à confiabilidade final dos dados.

A utilização do *software* se inicia através do cadastramento do programa sísmico onde são inseridos os parâmetros geofísicos e geodésicos referentes ao levantamento (Anexo 1 – Visualização da interface do *software*).

À medida que os dados são adquiridos no campo o *Georadar Quality Control Seismic* realiza localmente as validações e no final do processo gera um relatório das não conformidades, quando houver.

O diferencial que o *software* apresenta é a rapidez de resposta para atender qualquer leitura e validação dos arquivos, estejam eles nos formatos binários, textuais ou planilhas eletrônicas. A validação dos dados é uma interpretação do conhecimento técnico convertida em expressões matemáticas. A Equação 1 representa uma das rotinas implementadas. Através dela é verificado o sequenciamento dos traços sísmicos.

Número do traço posterior – Número do traço anterior == 1 (Eq.01)

O *Georadar Quality Control Seismic* já se encontra em pleno uso pelas Equipes Sísmicas da Georadar e em contínuo aprimoramento, agregando um valor diferencial nos dados entregues ao BDEP e às operadoras.

Atualmente, o *software* está parametrizado para os dados sísmicos. Numa próxima etapa de sua evolução será desenvolvido um módulo voltado para verificações nos levantamentos topográficos que dão suporte à aquisição sísmica. Posteriormente, serão incorporadas as informações de todas as outras frentes de trabalho de uma Equipe Sísmica, agregando maior consistência e confiabilidade aos dados adquiridos.

A validação dos dados do programa é executada conforme fluxo mostrado na Figura 1.



Figura 1: Fluxo de validação

De acordo com o fluxo apresentado na Figura 1, a avaliação dos arquivos é realizada através de três processos:

1. O primeiro realiza a leitura de dados onde são lidos arquivos *SEG-Y*, *SPS*, *UKOOA*, *TOC* e *ROB* verificando suas posições e se o tipo do dado está correto.
2. O segundo processo realiza a checagem de informações referentes ao padrão adotado. Nessa etapa são realizadas as validações entre os arquivos citados.
3. O último e terceiro processo realiza a validação da nomenclatura dos arquivos a serem entregues, assim como a sua integridade.

Além de apresentar um relatório sobre as possíveis ocorrências de informações não conformes, o *software* possui a facilidade para o acesso e edição do arquivo com problemas, independentemente de seu formato, sendo possível a correção das não conformidades. Nas Figuras 2 e 3 são mostrados os acessos aos arquivos *SEG-Y* e *TOC* numa única ferramenta, agilizando o processo de verificação e correção pelo geofísico.

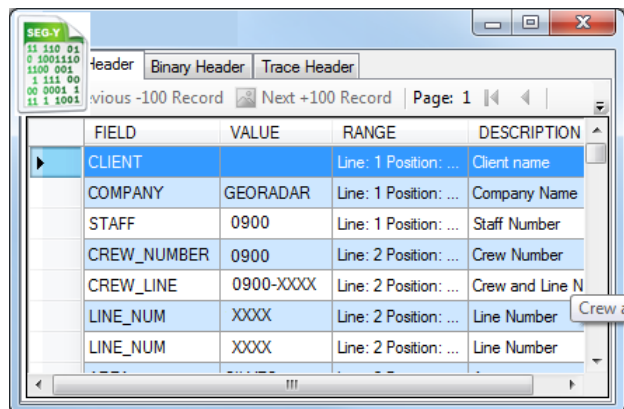


Figura 2: Acesso ao arquivo *SEG-Y*

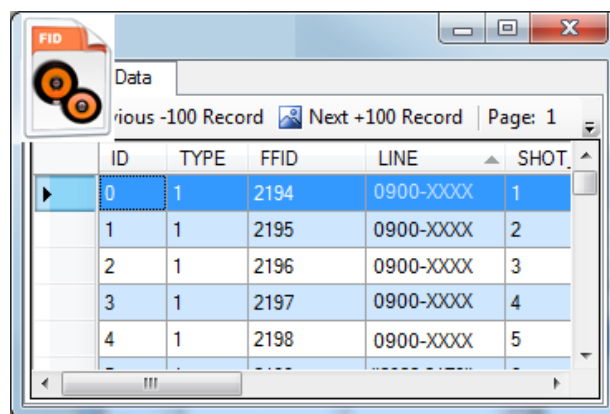


Figura 3: Acesso ao arquivo *TOC*

Estudo de Caso

Com o objetivo de certificar a sua eficácia, o *software* foi aplicado a diversas linhas e *swaths* de diferentes programas 2D e 3D, respectivamente, onde foram introduzidos erros e não conformidades em vários arquivos, como por exemplo: erro no sequenciamento dos canais, coordenadas que extrapolam o *offset* máximo permitido, além da exclusão de informações entre os arquivos. A seguir é apresentado um exemplo dos resultados da aplicação do *Georadar Quality Control Seismic* em uma linha sísmica (levantamento 2D) e seus respectivos arquivos complementares (Figura 4).



Figura 4: Arquivos avaliados da linha

Após o cruzamento e a verificação da consistência de informações entre todos os arquivos, o *software* mostra os resultados das não conformidades encontradas, através do relatório apresentado no Anexo 2 – Relatório de Não Conformidades.

Resultados

Para a linha sísmica citada no estudo de caso foram realizadas 42.922 verificações. Nessas verificações foram validados aspectos não apenas de conteúdo da informação, como também a formatação de dados de saída conforme padrão adotado. Na Figura 5 é mostrada a estatística das não conformidades encontradas nos diversos arquivos referentes à linha sísmica.

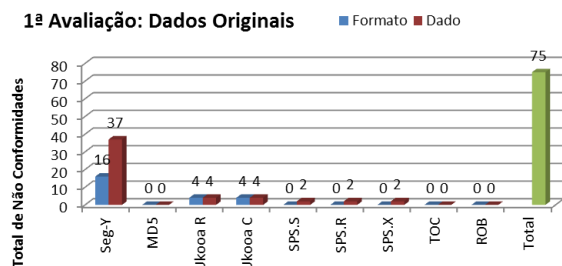


Figura 5: Estatística de não conformidades

Após a identificação das não conformidades, através do relatório foram realizadas as correções nos arquivos e feita uma nova avaliação (Figura 6).

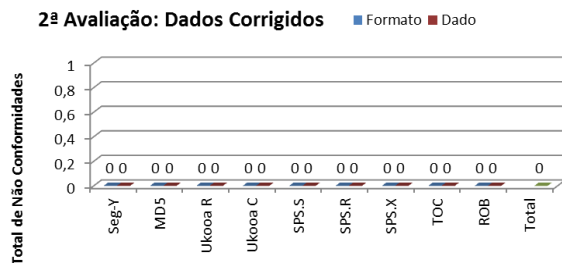


Figura 6: Estatística de não conformidades após correção

Nesta segunda avaliação não foram encontradas quaisquer não conformidades no cruzamento das informações da linha sísmica em questão. Dessa forma, os dados são entregues com a certeza de que não há problemas de formato e de conteúdo segundo o padrão utilizado.

Conclusões e Etapas Futuras

O *Georadar Quality Control Seismic* desenvolvido para validação de dados adquiridos no campo e mostrou-se uma eficiente ferramenta de auxílio aos geofísicos nas atividades de validação de arquivos *SPS*, *UKOOA*, *TOC*, *ROB* quando confrontados com o *SEG-Y*. Outro aspecto de relevância diz respeito à possibilidade da imediata e iterativa correção das informações contidas nos arquivos citados, com os dados em formato *SEG-D* ou *SEG-Y*. Também há de se ressaltar o aspecto de interface amigável com o usuário, pois no próprio *software* existe o acesso para edição de todos os arquivos envolvidos no processo de validação dos dados. Além de respeitar os aspectos inerentes aos padrões do mercado, o *software* também se caracteriza por validar parâmetros sísmicos

específicos para cada levantamento, gerando um padrão de qualidade ímpar na entrega dos dados para a Empresa de Aquisição de Dados - EAD.

Considerando aspectos de tecnologia da informação, o *Georadar Quality Control Seismic* foi desenvolvido em uma arquitetura centralizada, a qual permite fácil customização, acompanhamento das atividades *on-line*, rápida manutenção, acessos controlados, histórico das atividades realizadas pelos usuários, o que garante a confiabilidade e segurança como apresentado no Anexo 3 – Arquitetura do *software*.

O *Georadar Quality Control Seismic* foi desenvolvido de forma modular, o que facilita a implementação de novos recursos, tais como:

- Correção Automática;
- Gráficos estatísticos;
- Visualização espacial;
- Correção manual e
- Conversão de formatos.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos a Georadar Levantamentos Geofísicos S.A. pela oportunidade de desenvolver suas potencialidades e publicar este trabalho.

Referências

Barry, K. M. ,Cavers, D. A. and Kneale, C. W., 1975, Report on recommended standards for digital tape formats: *Geophysics*, 40, no. 02, p. 344–352.

Superintendência de Gestão e Obtenção de Dados Técnicos (SDT), Dezembro 2004, Padrão ANP1B - Formatação e Procedimentos para entrega de Dados Sísmicos, ANP.

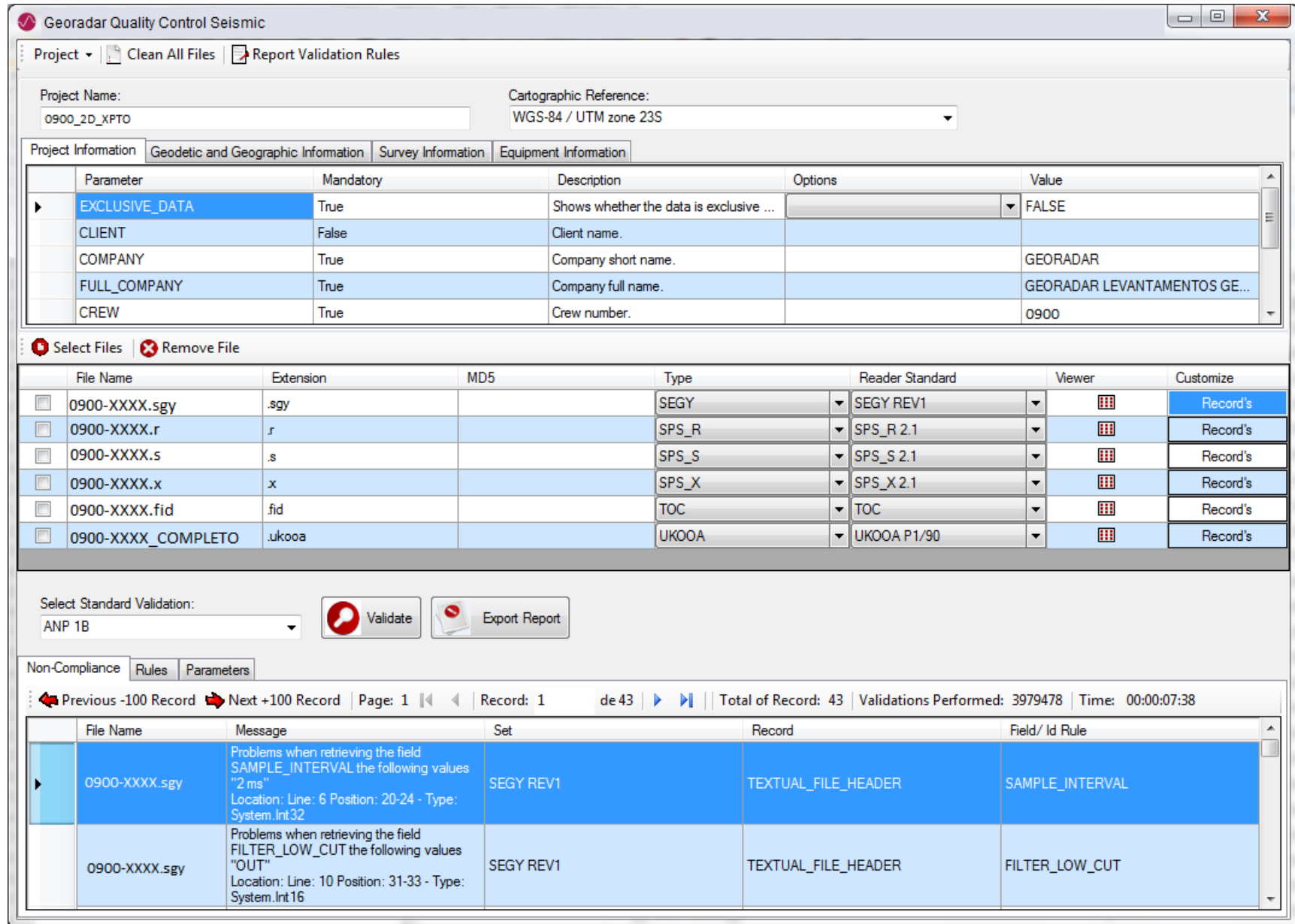
Society of Exploration Geophysicists, 2002, Digital Tape Standards, ISBN 0-931830-15-X

SEG Technical Standards Committee, May 2002, SEG Y rev 1 Data Exchange format, Release 1.0.

SEG Technical Standards Committee, Jan 2006, Shell Processing Support Format for Land 3-D As Adopted by the SEG in 1993 SEG Technical Standards Committee, Rev 2.1.

The Surveying and Positioning Committee, June 1990, UKOOA P1/90 Post Plot Data Exchange Tape 1990 Format, 28.

Anexos



Anexo 1: Visualização da interface do software


GEORADAR

Report Quality Control

Project: 0900_2D_XPTO

Datum/Zone: WGS-84 / UTM zone 23S

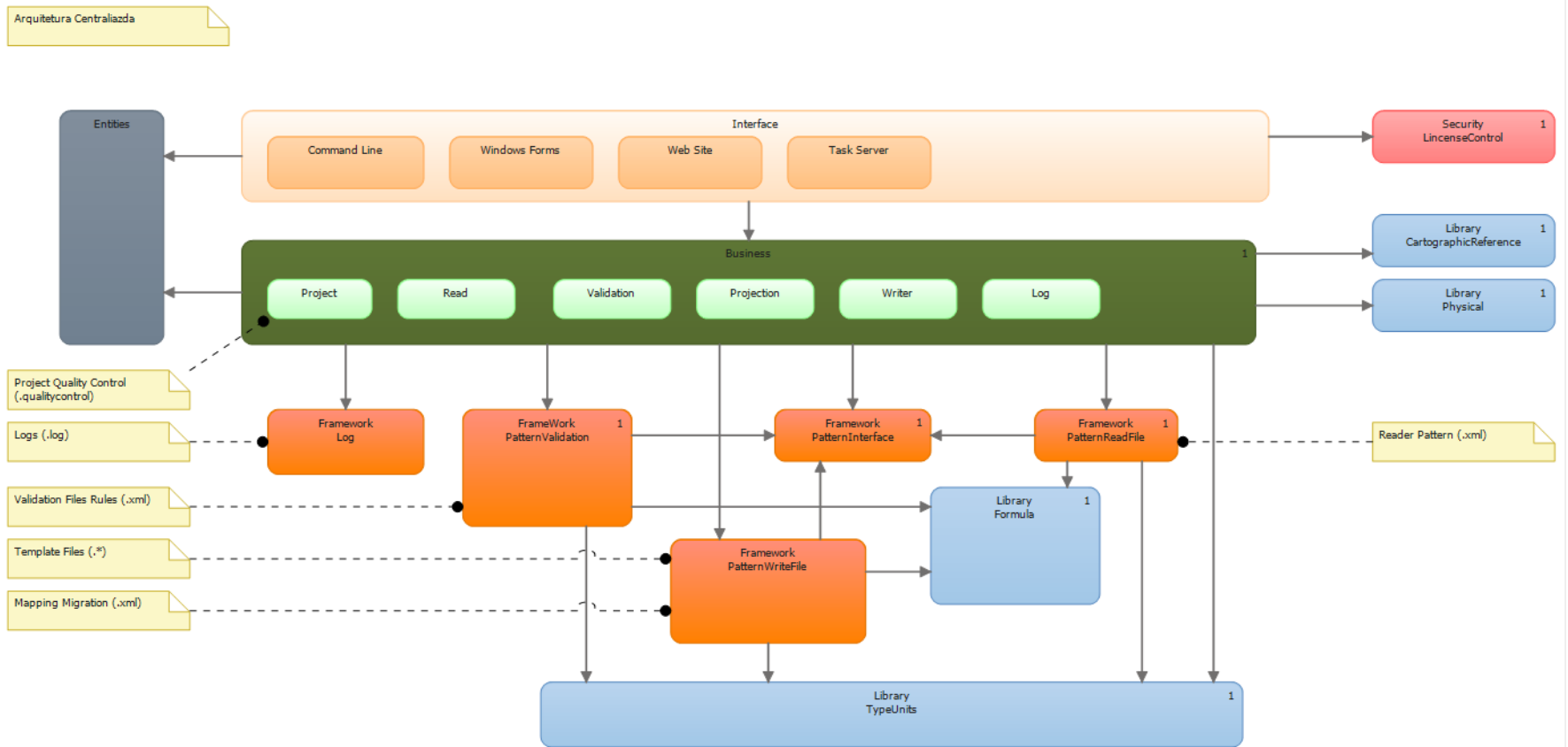
Pattern Validation: ANP 1B

Files Selected:

File Name	MD5	File Type	Pattern Reader
0900-XXXX.fid		TOC	TOC
0900-XXXX.r		SPS_R	SPS_R 2.1
0900-XXXX.s		SPS_S	SPS_S 2.1
0900-XXXX.sgy		SEGY	SEGY REV1
0900-XXXX.x		SPS_X	SPS_X 2.1
0900-XXXX_COMPLETO.ukooa		UKOOA	UKOOA P1/90

Parameters:

File Type	Parameter Name	Description	Value
SEGY	EXCLUSIVE_DATA	Shows whether the data is exclusive or nonexclusive.	FALSE
SEGY	COMPANY	Company name.	GEORADAR
SEGY	CREW	Crew number.	0900
SEGY	SAMPLE_INTERVAL	Sample Interval.	2
SEGY	AREA	Area name.	XPTO
SEGY	INSTRUMENT_MFG	Instrument name.	SERCEL
SEGY	INSTRUMENT_MODEL	Instrument Model.	428XL
SEGY	INSTRUMENT_SERIAL_NUM	Instrument serial number.	1213589
SEGY	DATA_TRACES_RECORD	Data traces record number.	440
SEGY	AUXILIAR_TRACES_RECORDS	Data auxiliar traces records number.	0



Anexo 3: Arquitetura do software