



Recepción de resúmenes CCG

Título / Autores / Institución

TÍTULO DE LA PONENCIA

Deep Learning y Diferenciación Automática: Una Nueva Aproximación para la Inversión de Ondas Superficiales

AUTORES

Emiro Chica, Felipe Rincón

INSTITUCIÓN

Universidad Nacional de Colombia, Università de Pisa

CORREO ELECTRÓNICO

ejchicaq@unal.edu.co, felipe.rincon@phd.unipi.it

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Geodinámica y geofísica

LINEAS TEMÁTICAS GG

Geofísica

Resumen

PALABRAS CLAVE

Inversión del Espectro de Dispersión de Ondas Superficiales mediante Deep Learning y Diferenciación Automática

CONTENIDO DEL RESUMEN

Este estudio presenta un enfoque innovador para la inversión de datos de ondas superficiales, utilizando un marco de aprendizaje profundo y diferenciación automática. Los métodos tradicionales para el análisis de curvas de dispersión (MASW), involucran la selección subjetiva de la curva de dispersión fundamental (Park et al. 1999), lo que introduce errores significativos. La aparición de modos superiores de dispersión y el oscurecimiento entre curvas (Gao et al. 2016) complican aún más la interpretación, llevando a soluciones no únicas y perfiles de velocidad de onda de corte (V_s) imprecisos.



La diferenciación numérica, empleada en la inversión tradicional, también presenta desventajas. La discretización y la propagación de errores de redondeo generan gradientes inexactos, afectando la convergencia y precisión de la solución. Además, el proceso es computacionalmente costoso, especialmente para grandes conjuntos de datos.

Este trabajo propone invertir el espectro completo de velocidad de dispersión, aprovechando toda la información contenida en las ondas: backscattering, ondas de cuerpo y primeros arribos, superando las limitaciones de las curvas de dispersión. La diferenciación automática (Sambridge et al. 2007), una técnica clave en el aprendizaje profundo, permite calcular eficientemente la optimización del gradiente, eliminando la necesidad de cálculos de derivadas analíticas.

Los resultados, validados con datos sintéticos y reales, demuestran la superioridad del enfoque propuesto en velocidad y precisión. La obtención de secciones 2D de Vs, en lugar de perfiles 1D, ofrece una caracterización más completa del subsuelo. Este avance abre nuevas posibilidades para la interpretación rápida y precisa de datos de ondas superficiales en estudios geotécnicos, sísmicos y de exploración de recursos naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LINGLI GAO, JIANGHAI XIA, YUDI PAN, y YIXIAN XU, 2016. Reason and Condition for Mode Kissing in MASW Method. *Pure Appl. Geophys.* 173 (2016), 1627-1638.
- Park, C. B., Miller, R. D., & Xia, J. (1999). Multichannel analysis of surface waves. *Geophysics*, 64(3), 800-808. <https://doi.org/10.1190/1.1444590>.
- Sambridge, M., Rickwood, P., Rawlinson, N. & Sommacal, S., 2007. Automatic differentiation in geophysical inverse problems. *Geophys. J. Int.*, 170, 1-8. doi: 10.1111/j.1365-246X.2007.03400.x.