آنالیز سرعت روش برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل

علیرضا صدوقی[۱]، هاشم شاهسونی[۲]

[۱]دانشجوی دکتری، دانشگاه کاشان، sadoughmine.alireza@gmail.com
[۲]اعضای هیئت علمی ، دانشگاه کردستان، h.shahsavani@uok.ac.ir

چکیده

تحلیل سرعت شامل جستجو برای مقادیر شباهت، به ازای سرعت‌ها و زمان‌هایی که در یک بازه دلخواه قرار دارند می‌باشد. در روش معمول از یک عملگر نقطه میانی مشترک جهت تحلیل سرعت استفاده می‌شود. عملگر برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل که بسط داده شده عملگر نقطه میانی مشترک است، برای تخمین سرعت استفاده می‌شود. ابتدا یک مدل سرعت لایه‌های زیرسطحی در نرم‌افزار منبع باز سایزمیک یونیکس؛ تحت سیستم عامل لینوکس ساخته شده است. سپس داده‌های لرزه‌ای از مدل مربوطه با آرایش خاص برداشت شده است. در نهایت نتایج آنالیز سرعت و برانبارش به دست آمده از دو روش به خوبی نشان می‌دهد در روش پیشنهادی با تکیه بر تکنیک خاص پردازشی و تمرکز بیشتر بر روی پراش‌دهنده‌ها، توانایی تعیین محل دقیق‌تر بازتابنده و مقدار سرعت آن وجود دارد. این در حالی است که در روش معمول، امکان تعیین محل بازتابنده و سرعت آن به خوبی وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: آنالیز سرعت، برانبارش، پراش، مدل سرعت.

Velocity Analysis by Model-Based Common Diffraction Surface Stack Operator

Alireza Sadooghi[1*], Hashem Shahsavani[2]

[1]PhD student, University of Kashan, sadoghmine.alireza@gmail.com
Associate Professor, University of Kurdistan, h.shahsavani@uok.ac.ir

Abstract

Velocity analysis includes searching for similarity values for velocities and times that are in a desired interval. In the usual method, a common midpoint operator is used for velocity analysis. The model-based common diffraction surface stack operator, which is an extension of the joint midpoint operator, is used to estimate the velocity. First, a velocity model of subsurface layers in Seismic Unix opensource software; It is built under the Linux operating system. Then, the seismic data of the relevant model was taken with a special arrangement. Finally, the results of analysis of velocity and discharge obtained from the two methods show well that in the proposed method, relying on special processing technique and focusing more on the diffraction emitters, there is the ability to determine the exact location of the reflector and the value of its velocity. has it. This is while in the usual method, it isn't possible to determine the location of the reflector and its velocity well.

Keywords: Velocity analysis, discharge, diffraction, velocity model.

۱ مقدمه

به تصویر کشیدن جزئیات بیشتر ساختارهای زیرسطحی، هدف تحقیقات در پژوهشگاه‌های دانشگاهی و صنعت نفت و گاز است که در نهایت به مفسر کمک می‌کند تا موقعیت کاوش و استخراج نفت و گاز را با تخمین دقیق‌تری تعیین کرد. برانبارش نقطه میانی مشترک، به خاطر توانایی آن در جداسازی سیگنال از نوفه‌هایی که دارای فرکانس یکسان هستند؛ مهم‌ترین مرحله در پردازش داده است که توسط ماین[1] در سال ۱۹۶۲ مطرح شد (ماین، ۱۹۶۲). در ادامه به منظور حذف تأخیر زمان رسید امواج و حذف اثر دورافت، از تصحیح برونراند نرمال استفاده شد. این تصحیح، در صورتی که بازتابنده‌ها شیب‌دار بوده و یا دارای شیب‌های مخالف باشند به خوبی عمل نکرده و پردازش صحیحی صورت نمی‌پذیرد، بنابراین برای رفع این مشکل از یک مرحله پردازشی دیگری به نام تصحیح برونراند شیب[2] استفاده می‌شود. ایلماز[3] در سال ۱۹۸۰، تصحیح برونراند شیب را برای غلبه بر مسئله‌ی شیب‌های متداخل پیشنهاد کرد (ایلماز، ۱۹۸۰). با این وجود باز هم در نواحی که تغییرات جانبی شدید سرعت وجود دارد، اعمال تصحیح برونراند شیب قادر به حل مسئله تداخل شیب‌ها نخواهد بود. رابطه بین روش آنالیز سرعت برانبارش و روش سطح بازتاب مشترک به وسیله هرتوک[4] و همکارانش در سال ۲۰۰۷ تشریح گردیده است (هرتوک و همکاران، ۲۰۰۷). در چنین حالتی در نظر گرفتن فقط یک عملگر برانبارش برای هر نمونه از مقطع دورافت صفر به منظور شبیه‌سازی این مقطع که شامل تمامی حوادث لرزه‌ای، بازتابنده‌ها و منحنی‌های پراش باشد دیگر کافی نیست. برای در نظر گرفتن چنین تداخل شیب‌هایی، پیشنهاد شد تا به جای یک عملگر، تعداد محدودی عملگر به منظور برانبارش برای یک نمونه از مقطع دورافت صفر در نظر گرفته شود (سلیمانی منفرد، ۱۳۸۸ و مان[5]، ۲۰۰۱ و مان ۲۰۰۲). مشکل بزرگ روش پیشنهاد شده در نداشتن یک معیار برای مشخص کردن نقاطی که دارای تداخل شیب می‌باشند و همچنین تعیین تعداد حوادث لرزه‌ای که در یک نمونه از مقطع دورافت صفر شرکت داشته‌اند می‌باشد. برای به‌دست آوردن مقطع برانبارش شده‌ای که شامل تمامی حوادث لرزه‌ای تداخل شده در یکدیگر باشد، سلیمانی و همکارانش در سال ۲۰۰۹ با ترکیب مفهوم روش سطح برانبارش بازتاب مشترک و تصحیح برونراند شیب (هل[6]، ۱۹۹۱)، به‌جای در نظر گرفتن فقط یک عملگر و یا تعداد محدودی عملگر برانبارش، بازه پیوسته‌ای از شیب‌ها را به منظور برانبارش برای هر نمونه از مقطع دور افت صفر در نظر گرفتند (سلیمانی[7] و همکاران، ۲۰۰۹). آن‌ها عملگر برانباش سطح بازتاب مشترک را به منظور آشکارسازی بیشتر هذلولی‌های پراش، تبدیل به عملگر برانبارش سطح پراش مشترک که در ارتباط با یک نقطه پراش عمقی است، استفاده نمودند (سلیمانی منفرد، ۱۳۸۸). روش برانبارش سطح پراش مشترک به صورت موفقیت‌آمیزی بر روی داده‌های زمینی پیاده‌سازی شده است (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۲). به دلیل زمان‌بر بودن، روش را تبدیل به یک روش آزمایشگاهی و پژوهشی کرده است. به منظور کاربردی نمودن روش برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر داده، روش برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل با تکیه بر تکنیک دنبال کردن پرتو و تمرکز بر روی پراشش‌دهنده‌ها معرفی شده (شاهسونی، ۲۰۱۱) و بر روی داده مصنوعی سیگزبی توای (Sigsbee2a) (پفافن هولز[8]، ۲۰۰۱) و داده زمینی در کشور آلمان (شاهسونی و همکاران، ۲۰۱۱) به صورت بسیار موفقیت‌آمیزی پیاده‌سازی گردیده است.

۲ بحث و روش

آنالیز سرعت با استفاده از روش معمول نقطه میانی مشترک و روش برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل بر روی داده‌های مصنوعی انجام شده است. قبل از مقایسه طیف‌های سرعت به‌دست آمده از دو روش، توانایی و صحت عملکرد روش پیشنهادی در آشکارسازی بازتابنده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این کار مدل سرعتی با مشخصات

---

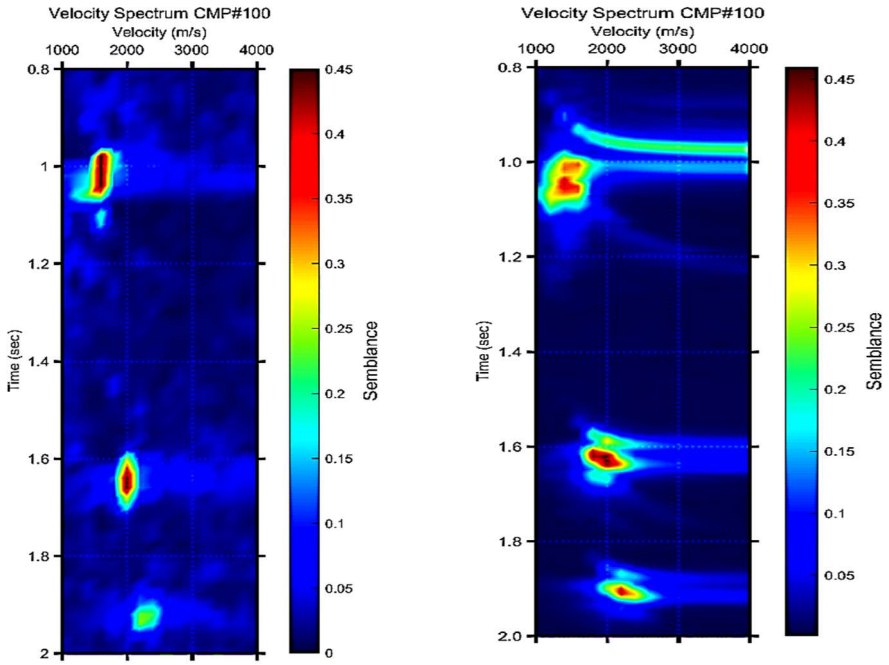
[1] Mayne
[2] Dip Move Out (DMO)
[3] Yilmaz
[4] Hertweck
[5] Mann
[6] Hale
[7] Soleimani
[8] Pfaffenholz

خاص و تغییرات سرعت، در نظر گرفته شده است. در ادامه با توجه به مشخصات برداشت داده از روی مدل مدنظر برای داده‌های مصنوعی، روش پیشنهادی بر روی این داده‌ها پیاده‌سازی‌شده است. با توجه به قابلیت‌های روش پیشنهادی، پس از برداشت داده از مدل تهیه شده به شکل مصنوعی، توانایی روش پیشنهادی در عملکرد یا رد عملکرد روش مورد ارزیابی قرار گرفته است.

جدول ۱: متغیرهای به کار برده شده در برداشت لرزه‌ای داده‌های مصنوعی

پارامتر	فاصله	واحد
فاصله بین انفجارها	50	متر
فاصله بین ژئوفون‌ها	50	متر
تعداد انفجارها	282	تعداد
تعداد ژئوفون‌ها در هر برداشت	60	تعداد
تعدا کل ردهای برداشت شده	33840	تعداد
تعداد گروه‌های نقطه میانی مشترک	680	تعداد
فاصله گروه‌های نقطه میانی مشترک از هم	25	متر
مختصات اولین انفجار	2975	متر
مختصات آخرین انفجار	17025	متر
مختصات اولین ژئوفون	0/0	متر
مختصات آخرین ژئوفون	20000	متر

روش پیشنهادی بر روی یک خط از داده‌های لرزه‌ای دو بعدی که قبلاً به روش نقطه میانی مشترک پردازش شده‌اند، پیاده‌سازی شده است تا امکان مقایسه سرعت‌های برانبارش به‌دست آمده امکان پذیر باشد. شکل زیر طیف سرعت در روش پیشنهادی برای گروه نقطه میانی شماره ۱۰۰ را نشان می‌دهد که دارای ۵۰ عدد لرزه‌نگاشت است.



شکل ۱: الف) مقطع طیف سرعت حاصل از روش پیشنهادی، **ب)** مقطع طیف سرعت حاصل از روش معمول.

مطابق شکل طیف سرعت به‌دست آمده از روش پیشنهادی دارای زمینه نوفه بسیار پایین‌تری نسبت به‌طیف سرعت به‌دست آمده از روش معمول است. هر چند بازتابنده اول در روش پیشنهادی به دلیل بزرگ‌تر بودن عملگر برانبارش، کشیدگی پیدا کرده و دارای میزان همدوسی کمتری نسبت به روش معمول است اما با افزایش زمان، بازتابنده‌های عمیق‌تر دارای همدوسی بیشتری هستند. به عبارت دیگر روش پیشنهادی می‌تواند بازتابندهای عمقی را بهتر از روش‌های معمول آشکارسازی نماید. با کاهش تعداد لرزه‌نگاشت‌ها در یک گروه نقطه میانی مشترک، توانایی‌های روش پیشنهادی آشکارتر می‌گردد. بنابراین، طیف سرعت به‌دست آمده از روش پیشنهادی دارای زمینه نوفه بسیار پایین‌تری نسبت به روش معمول است.

۳ نتیجه‌گیری

در واقع با معرفی ایده آنالیز سرعت با استفاده از عملگر برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل، استراتژی جدیدی در مبحث تحلیل سرعت ارائه شد. در این تحقیق آنالیز سرعت با استفاده ازعملگر برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل به‌جای عملگر معمول نقطه میانی مشترک، پیشنهاد شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از روش برانبارش سطح پراش مشترک مبتنی بر مدل جهت انجام آنالیز سرعت نسبت به روش معمول، حتی در گروه‌های نقطه میانی مشترک و با تعداد کم لرزه‌نگاشت‌ها قادر به تعیین محل بازتابنده و مقدار سرعت آن است. این توانایی با توجه به در نظر گرفتن لرزه‌نگاشت‌های مجاور و تعداد بیشتر لرزه‌نگاشت‌ها محقق می‌گردد. به همین طریق با در نظر گرفتن تعداد بیشتر لرزه‌نگاشت‌ها، نوفه موجود در طیف سرعت به‌دست آمده از روش پیشنهادی نسبت به روش معمول بسیار کمتر بوده که این امر در داده‌هایی که دارای نوفه بالایی هستند موجب تشخیص بهتر و دقیق‌تر محل بازتابنده و مقدار سرعت آن می‌گردد.

منابع

سلیمانی منفرد، م. (۱۳۸۸). "برانبارش سطح پراش مشترک، ارائه یک روش نوین در حل مساله تداخل شیب‌ها"، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه صنعتی شاهرود.

سلیمانی منفرد، م.، ادیبی، ا.، شاهسونی، ه.، سکوتی، م.ر، الف. (۱۳۹۲). تصویرسازی لرزه‌ای در کمربندهای رو رانده با ساختار پیچیده با نشانگرهای جنبشی میدان موج. م.، ژئوفیزیک ایران، ۷(۴)، ۹۵-۱۱۶.

Hale, D. (1991). Dip Moveout Processing. Soc. Expl. Geophys., Tulsa.

Hertweck, T., Schleicher, J., and Mann, J. (۲۰۰۷). Data-stacking beyond CMP. The Leading Edge, 26(7): 818-827.

Mann, J. (2001), "Common-Reflection-Surface stack and conflicting dips", In Extended abstracts, 63th EAGE Conference. Session P077.

Mann, J. (2002), "Extensions and applications of the Common-Reflection-Surface Stack method. Logos Verlag, Berlin.

Mayne, W. H. (1962), "Common reflection point horizontal stacking techniques", Geophysics, 27,927-928.

Pfaffenholz, J.(2001). Sigsbee2 synthetic subsalt data set: image quality as function of migration algorithm and velocity model error. In Workshop on velocity model independent imaging for complex media, Extended abstracts. Soc. Expl. Geophys. Session W5-5.

Shahsavani, H., Mann, J., Piruz, I., Hubral, P. (2011), "A model-based approach to the Common-Diffraction- Surface Stack method-a synthetic case study". SBGf conference, Brazil.

Shahsavani, H., Mann, J., Piruz, I., Hubral, P. (2011), "A model-based approach to the Common-Diffraction- Surface Stack". 75th EAGE Conference. Session P074.

Soleimani, M., Piruz, I., Mann, J., and Hubral, P. (2009), "Solving the problem of conflicting dips in Common-Reflection-Surface stack". In Extended Abstracts, 1st Internat. Conf. & Exhib., Shiraz, Iran. Eur. Assn. Geosci. Eng.

Yilmaz, Ö and Claerbout, J.F. (1980), "Prestack partial migration". Geophysics, 45(12), pp 1753-1759.