

Název: Vývoj efektivního kódu pro dynamické simulace zemětřesení

Autor: Bc. Jan Premus

Katedra: Katedra geofyziky

Vedoucí práce: doc. RNDr. František Gallovič, Ph.D, Katedra geofyziky

Abstrakt: Dynamické modelování trhliny ve spojení s s vystižením silných pohybů umožňuje získat vhled do fyzikálních mechanismů kontrolujících zdroj zemětřesení [Gallovič a kol., 2019]. Nelinearita inverzního problému vyžaduje spouštění velkého množství simulací. Cílem této diplomové práce je vývoj efektivního kódu pro řešení inverzní úlohy. Původní kód FD3D od autorů Madariagy a Olsena [1998], používající konečné difference s posunutými sítěmi, nabízel dostatečnou rychlost, ale ne přesnost. Byl použit jako základ pro další vývoj. Implementace okrajové podmínky na zlomu metodou trakce v půleném uzlu (traction at split node) a absorbční podmínky pomocí metody perfektně sladěných vrstev (perfectly matched layers) bylo třeba k získání požadované přesnosti. Jako moderní alternativa ke skluzem slábnoucímu (slip weakening) zákonu tření byl implementován s rychlostí rychle slábnoucí (fast velocity weakening) zákon, což dále rozšířilo škálu jevů, které je možné modelovat. Nový kód FD3D_TSN byl otestován pomocí komunitních benchmarků USGS/SCEC [Harris a kol., 2018], konkrétně TPV5 pro skluzem slábnoucí tření a TPV104 pro tření slábnoucí s rychlostí. Výsledky vykazují velmi dobrou shodu s výsledky ostatních pokročilejších kódů.

Klíčová slova: Zemětřesení, Metoda konečných diferencí, Dynamické simulace trhliny, Zemětřesný zdroj