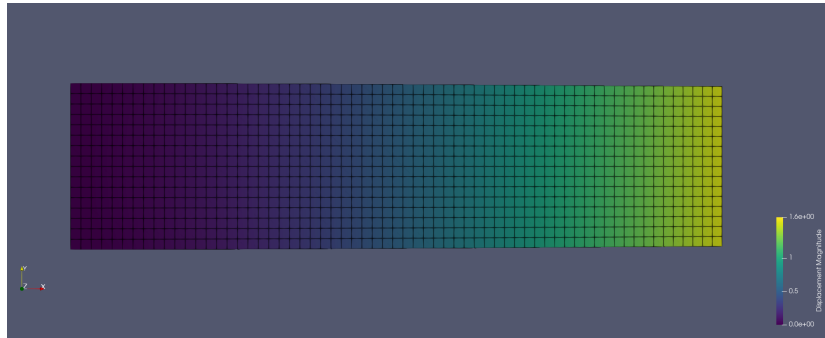


V2004-WP3.1: OpenRadioss as a reliable replacement for LS-DYNA

In V2004 heeft TNO het gebruik onderzocht van de open source eindige-elementenmethode (e.e.m.) pakket OPENRADIOSS als een (gedeeltelijke) vervanging voor LS-DYNA. OPENRADIOSS kan worden gebruikt om de (zeer) dynamische en niet-lineaire structurele responsie te bepalen van constructies onder belasting.



Probleemstelling

Wij ontwikkelden de onderwater schok code 3DCAV, 3DCAV gebruikt LS-DYNA als een e.e.m. pakket om de structurele responsie te bepalen van schepen. In 2019 is LS-DYNA overgenomen door ANSYS. De hiermee gepaard gaande hogere kosten in combinatie met enkele andere factoren hebben ertoe geleid dat besloten is om naar alternatieven te kijken. In 2022 is RADIOSS open source geworden onder de naam OPENRADIOSS. OPENRADIOSS heeft geen licensiekosten. Aanvullend, OPENRADIOSS is open source, dus is er een gemeenschap van ontwikkelaars waarmee we rechtstreeks contact kunnen hebben. Het doel van dit rapport is onderzoeken of LS-DYNA (gedeeltelijk) vervangen kan worden door OPENRADIOSS.

Beschrijving van de werkzaamheden

We hebben onderzocht hoe je OPENRADIOSS op servers kunt compile-

ren en gebruiken. We hebben standaard benchmarktests ontwikkeld om de nauwkeurigheid van OPENRADIOSS te verifiëren. Specifiek, ontwikkelen we twee sets benchmarktesten voor beam/shellelementen en veerelementen. Ten eerste, ontwikkelen en gebruiken we een cantilever-test om shell- en beamelementen te verifiëren. Specifiek hebben we een resolutietest met verschillende numerieke resoluties uitgevoerd en vergeleken de numerieke oplossing met de analytische oplossing. Ten tweede ontwikkelen we voor de veerelementen één veerelementbenchmark met een opgelegde kracht of opgelegde snelheid om te verifiëren of veerelement zich correct gedragen. Verder, vergelijken we de resultaten van deze benchmarks met de analytische oplossing. Bovendien gebruiken we deze benchmarks ook om de prestaties van high-performance computing (HPC) te onderzoeken voor OPENRADIOSS. Specifiek vergelijken we verschillende parallelisatiestrategieën en bepalen de

ideale strategie op onze servers.

Resultaten en conclusies

We hebben verschillende structurele dynamische benchmarkproblemen gemaakt die we hebben gebruikt om shell, beam en eenvoudige veerelementen te verifiëren. Tijdens het werken aan OPENRADIOSS werden een paar problemen gevonden en de ondersteuning van de ontwikkelaars van OPENRADIOSS was uitstekend. We hebben goede prestaties gevonden voor beam, shell, en veerelementen. Wij raden aan om verder te onderzoeken of OPENRADIOSS een goede (gedeeltelijke) vervanging voor LS-DYNA is.

Toepasbaarheid

Dit werk is een eerste stap om in de toekomst meer en nauwkeuriger simulaties te doen met OPENRADIOSS van de responsie van onderwaterschokken en bovenwater dreigingen voor schepen en onderzeeboten.