

Interactieve golven voor real-time scheepssimulatie

in samenwerking met [MARIN](#)

Achtergrond

MARIN (Maritiem Research Instituut Nederland) levert scheepssimulatoren waarop een verscheidenheid aan maritieme operaties kan worden uitgevoerd voor vrijwel elk schip en elk type aandrijving. Het huidige model voor het berekenen van het golfveld is gebaseerd op golfspectra, die door middel van Fourier transformaties in tijdsignalen worden omgezet. Voordeel hiervan is dat het model deterministisch is in tijd en plaats en daardoor eenvoudig te implementeren op gedistribueerde simulatiesystemen. Nadeel is dat het niet interactief is, dwz diffractie, reflectie, refractie of diepteafhankelijkheid worden niet meegenomen. Ook vanuit het perspectief van golfvisualisatie is dit model beperkt. Visualisatiemodellen die deze beperking niet hebben (te zien in films als Waterworld, Titanic, Perfect Storm), zijn helaas vanuit fysisch oogpunt niet realistisch.



Enkele beelden van de huidige simulator. De golven hebben geen interactie met schepen en omgeving.

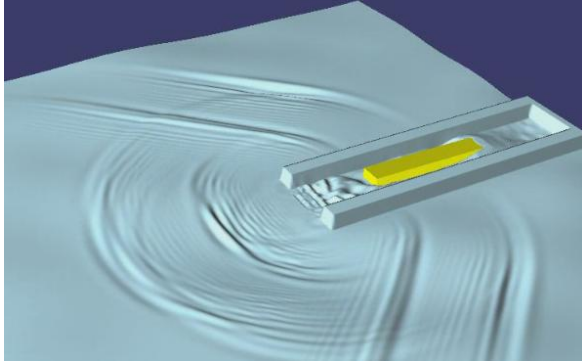
MARIN wil daarom, voor het berekenen van het golfveld, het zogenoemde Variational [Boussinesq](#) Model (VBM) gebruiken. Dit fysisch-realistische, interactieve model voorziet wel in interactie met objecten, diffractie, reflectie etc.

Twee eerdere afstudeeropdrachten (Elwin van 't Wout en Martijn de Jong) hebben er mede toe geleid dat het op dit moment mogelijk is het golfveld gediscrètiseerd op een rooster met 1.000.000 cellen en constante maaswijdte real-time uit te rekenen. Als er een maaswijdte van 5m wordt gebruikt, is dit een gebied van 5 x 5 km. Het is echter de bedoeling aanzienlijk grotere gebieden en/of fijnere maaswijdtes te gaan gebruiken, waarbij het real-time aspect behouden blijft. In de huidige code wordt gebruik gemaakt van parallel rekenen op de grafische kaart middels CUDA.

Opdracht

Recentelijk is de interactieve golven code gebruikt bij een korte voorstudie naar het gedrag van landingsvaartuigen die een moederschip invaren. Uit het onderzoek is gebleken dat in deze gevallen lokaal de benodigde *maaswijdtes* van het rooster klein zijn en dit stelt op zijn beurt de nodige eisen aan de gebruikte *tijdstap*. De mogelijkheid om niet-constante maaswijdtes te gebruiken en aanpassing van

de tijdsintegratie (van expliciet naar impliciet) zijn als oplossing aangedragen, maar dienen nog wel nader bestudeerd en uitgewerkt te worden als afstudeeropdracht. Dit onderwerp is vooral interessant voor een student die plezier heeft in (gevorderd) programmeerwerk. De gebruikte programmeertaal is C++.



Typische situatie waarbij interactieve golven een rol spelen(landingsvaartuig)

Lokatie

Het onderzoek zal gedaan worden bij het MARIN in Wageningen. Het MARIN is een onafhankelijk en innovatief dienstverlenend instituut waar al meer dan 75 jaar onderzoek wordt gedaan op het gebied van scheepsbouw en scheepvaart. Dit wordt enerzijds gedaan door modelproeven en anderzijds door computersimulaties. Op dit gebied is MARIN een van de meest toonaangevende instellingen ter wereld. Wageningen is een kleine maar gezellige studentenstad.