

Suomalainen Elmer simuloi jäätiköitä

16.1.2008 08:56 — Kalevi Nikulainen

Tieteen tietotekniikan keskuksen CSC ilmoittaa, että sen vapaan lähdekoodin Elmer-ohjelmistopakettia on onnistuneesti sovellettu mannerjäätiköiden ja jäätiköiden simuloimiseen.

CSC:n mukaan toisin kuin aikaisemmat jäätiköiden simulointikoodit, Elmer ratkaisee koko sarjan skaalautumattomia yhtälöitä (Full-Stokes, termomekaanisesti kytketyt), mikä mahdollistaa koodin hyödyntämisen myös jäätiköiden keskusalueiden ja jäätiköiden reunojen jäätikkövirtojen ja jääkielekkeiden mallintamiseen.

Koska jäätikön keskusalueet yleensä ovat paikkoja jään kairaamiseen ja koska jäätikön reunojen dynamiikka on olennaista meren pinnan muutosten määrittämisessä, Elmer tarjoaa toimivan työkalun jäätikkötutkimuksen olennaisten ongelmien tarkasteluun.

Jää on monimutkainen materiaali: kokoonpuristuvaa pinnalla (lumi, lumijää) tai kokoonpuristumatonta kiinteässä muodossaan. Yksittäinen jääkide on yksi epäisotrooppisin (ei kasva yhdensuuntaisesti) materiaali luonnossa, jolloin toisinaan voi muodostua hyvin selväpiirteistä epäisotropiaa kiteisessä jäässä.

Jään viskoosit ominaisuudet ovat vahvasti riippuvaisia lämpötilasta, jolloin jäätiköiden mallintaminen on luontaisesti termomekaanisesti kytketty ongelma. Tähän sisältyy myös jään sulaminen pinnalla ja erityisesti pohjalla. Kaikki nämä ominaisuudet ovat mukana Elmerissä.

Jää on materiaalina jotakin hyvin viskoosin nesteen ja muotoaan muuttavan kiinteän ainenn väliltä. Koska Elmer hyödyntää elementtimenetelmää (FEM), se soveltuu CSC:n mukaan erinomaisesti molempien olomuotojen mallittamiseen, niin virtausmekaniikkaan kuin kiinteän aineen mekaniikkaan.

Jäätikkömallien kasvanut tarkkuus vaatii että Full-Stokes -malleja ratkaistaan suurteholaskentaympäristössä. . Elmer-ohjelmiston rinnakkaistettu versio suoriutuu hyvin

tietokoneajoissa, joissa käytetään useita satoja prosessoreita samanaikaisesti. Tällöin on mahdollista tehdä tarkkoja simulaatioita mantereen laajuisista jäämassoista, kuten Grönlannin mannerjäätiköstä.

Mallia käytetään CSC:N mukaan seuraavissa paikoissa: Lapin yliopiston Arktinen keskus (Rovaniemi), Iowa State University (Ames, Yhdysvallat), Institute for Low Temperature Science (ILTS, Hokkaido University, Sapporo, Japani), Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (LGGE, Grenoble, Ranska). Kansainvälinen kokous LGGE:ssä helmikuussa kerää osallistujia Belgiasta, Ranskasta, Norjasta ja Britanniaasta ja todennäköisesti lisää Elmerin käyttöä jäätikkötutkimuksessa

<http://www.digitoday.fi/tiede-ja-teknologia/2008/01/16/suomalainen-elmer-simuloijaatikoita/20081379/66>