

HIERARCHICAL FINITE ELEMENT MODELING OF PORELASTIC MEDIA

Nils-Erik Hörlin

Institutionen för farkostteknik/MWL, KTH, SE-100 44 Stockholm
nisse@fkt.kth.se

A 3-dimensional hierarchical finite element formulation of Biot's equation for low frequency elasto-acoustic wave propagation in fluid saturated porous media based on a weak formulation with fluid displacement and solid displacement as dependent variables is presented. A global error measure for evaluation of the convergence is proposed. A numerical example of an air saturated polyurethane foam material is studied. Here the convergence of mesh refinement extension for different values of p is compared.

STRATEGIER FÖR GENERELL FELKONTROLL I FEM TILLÄMPAT PÅ HYPERELASTICITET

Fredrik Larsson, Peter Hansbo and Kenneth Runesson

Institutionen för hållfasthetslära, Chalmers tekniska högskola, 41296 Göteborg
lafr@solid.chalmers.se

Vi betraktar hyperelasticitet, som ett exempel på ett icke linjärt elliptiskt problem inom hållfasthetslära, och undersöker egenskaperna för ett par olika metoder att beräkna generella felmått för finita-element-approximationer. För ett valt felmått använder vi sedan en adaptiv nätförfining för att till lägsta möjliga kostnad uppnå en given tolerans.

Genom att använda metoden att lösa ett dualt problem kan vi välja ett godtyckligt felmått att kontrollera. Detta kan t.ex. vara skillnaden mellan exakt och approximativ effektivspänning, eller måttet av felet, så som L2-normen av felet (skillnad mellan exakt och approximativ lösning).

Det duala problemet löses approximativt med FEM på samma sätt som det ursprungliga problemet. Noggrannheten i feluppskattningen är kopplad till approximationen av det duala problemet, som måste vara av högre ordning än den ursprungliga FEM-approximationen för att kunna utnyttja Galerkin-ortogonalitet.

För att spara beräkningstid löser vi det duala problemet på samma nät som det ursprungliga, varefter vi löser lokala problem för att höja ordningen hos approximationen. En viktig poäng är att vi tar hänsyn till feltransporten genom den globala lösningen av det duala problemet.

Vi visar några numeriska exempel där olika metoder att lösa det duala problemet jämförs. Vidare undersöker vi effekten av olika felmått med avseende på noggrannhet i uppskattat fel och beteende i den adaptiva algoritmen.