

Predavanje u HDM-u:

Racionalna kvazi-Hermiteova aproksimacija i primjene na surogat modeliranje u problemu akustičkog raspršenja

Prof. dr. sc. Luka Grubišić

(Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu)

SAŽETAK

Racionalna kvazi-Hermiteova aproksimacija i primjene na surogat modeliranje u problemu akustičkog raspršenja

U ovom predavanju predstavljamo računski pristup određivanju kvazirezonancija u problemima akustičkog raspršenja. Pristup se temelji na diskretizaciji rubnih integralnih operatora druge vrste. Calderónov operator povezuje akustički tlak i njegovu normalnu derivaciju, odnosno normalnu brzinu čestica, na granici tijela. U prijenosnom problemu zvučni val prolazi kroz tijelo čija se akustička svojstva razlikuju od okolnog medija, pa se ta veza postavlja s obje strane granice. U blizini kvazirezonancije pripadni sustav jednadžbi postaje gotovo singularan.

Kvazirezonanciju stoga karakteriziramo kao lokalni minimum funkcije koja realnom valnom broju pridružuje najmanju singularnu vrijednost Calderónova operatora. Kako bismo te minimume učinkovito locirali, konstruiramo adaptivnu po dijelovima racionalnu aproksimaciju te funkcije. Pri tome uključujemo Hermiteove interpolacijske uvjete u slabom smislu.

Informacije o derivacijama u ovom se okviru mogu dobiti uz malen dodatni trošak. Dominantan računski trošak otpada na sklapanje diskretiziranog Calderónova operatora. Sklapanje njegovih derivacija zahtijeva tek korak naknadne obrade. Glavni algebarski zadatak stoga je rješavanje familije problema singularnih vrijednosti. Za to koristimo randomizirani algoritam ubrzan potprostorom.

Naš pristup proširuje standardne randomizirane tehnike na računanje najmanje singularne vrijednosti. Posebnu pozornost posvećujemo uravnoteženju algebarske pogreške i pogreške aproksimacije racionalnim surogatom. U tu se svrhu pripadni linearni sustavi rješavaju metodom BiCGSTAB. Kao prekondicioner koristimo prekondicioner temeljen na H-matricama.

Predavanje je rezultat zajedničkog rada s v. pred. Lukom Marohničem (Tehničko veleučilište Zagreb).