

DOKTORAND: André Massing
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Institutt for informatikk
FAGOMRÅDE: Beregningsorientert matematikk
VEILEDERE: Anders Logg, Mats G. Larson, Marie E. Rognes
DISPUTASDATO: 18. juni 2012

AVHANDLINGENS TITTEL: *Analysis and Implementation of Finite Element Methods on Overlapping and Fictitious Domains*

Utvikling av ny teknologi krever ofte modellering av komplekse prosesser. Kompleksiteten resulterer fra et samspill mellom et mangfold av fysiske størrelser. F. eks. representeres luftstrømningen rundt en flyvinge gjennom forskjellige likninger for lufthastigheten og vingedeformasjon. I tillegg skiller man mellom to domener: Vindkanal og vinge.

I denne avhandlingen ser vi på en matematisk metode (Nitsches metode) som gjør det mulig å koble forskjellige likninger og domener på en fleksibel måte. Vi skaper et effektivt programvare rammeverk og utvider Nitsches metode teoretisk.

Ved å kombinere kjente data strukturer og algoritmer som har blitt utviklet for en effektiv behandling av geometriske beregninger, demonstrerer vi at den matematiske metoden kan brukes for kompliserte problemer i 3 dimensjoner.

Basert på Nitsches metode utleder vi nye formuleringer som anvendes til simulere væskemekaniske problemer. I tillegg beviser vi optimale konvergenssegenskaper.

Som tidligere nevnt, er simulering av luftstrømningen rundt en flyvinge et godt eksempel på en mulig bruk av metoden. Her er man ofte interessert i å studere forskjellige angrepsvinkler, dvs. vinkelen mellom luftstrømningen og vingens plan. Ved hjelp av resultatene våre unngår man å lage en ny representasjon av vingen for hver angrepsvinkel.