

DOKTORAND: Petter Risholm
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det Matematisk –Naturvitenskapelige Fakultet
INSTITUTT: Institutt for Informatikk
FAGOMRÅDE: Medisinsk Bildebehandling
VEILEDERE: Eigil Samset, Knut Mørken, William M. Wells III
DISPUTASDATO: 31. mai 2011

AVHANDLINGENS TITTEL: *Intra-Operative Non-Rigid Registration of Brain Images*

Avhandlingen presenterer matematiske metoder for å sammenstille medisinske bilder med komplementær informasjon for å gi kirurger viktig informasjon som hjelper dem til å foreta kliniske beslutninger under operasjoner. Et eksempel er å maksimere fjerning av svulstvev, men på samme tid bevare viktige hjerneområder som styrer f.eks. syn og motorikk.

Under hjerneoperasjoner er det flere faktorer som resulterer i lokale forflytninger av hjernevev og vanskeliggjør sammenstillingen av bilder. En av metodene i avhandlingen er utviklet spesifikt for å finne forflytningene av hjernevev selv når man ikke kan anta en én-til-én korrespondanse mellom bilder, noe som er tilfelle etter skilling eller fjerning av vev under en operasjon. Det blir vist at metoden gir nøyaktigere forflytningsestimater rundt områder hvor vev er blitt skilt/fjernet enn andre tilsvarende metoder, og som resultat kan viktige hjerneområder som er lokalisert før en operasjon bli nøyaktigere lokalisert under en operasjon.

Avhandlingen presenterer også et probabilistisk rammeverk for sammenstilling av 3D bilder av hjernen. Rammeverket modellerer hjernen som et elastisk materiale slik at underliggende materialegenskaper, f.eks. stivhet og kompressibilitet, kan bli inkludert i estimeringen av forflytningene. Det blir spesifikt vist hvordan en Metropolis-Hastings sampling metode kan bli anvendt til å kvantifisere usikkerheten i forflytningsestimatene og hvilken effekt denne usikkerhetsinformasjonen kan ha på kirurgiske beslutninger. I tillegg viser vi hvordan rammeverket kan bli brukt til å estimere elastisiteten til vev.

Arbeidet er utført ved Institutt for Informatikk ved Universitetet i Oslo, Intervensjonssenteret ved Oslo-Universitetssykehus og Harvard Medical School i Boston, USA.