

**DOKTORAND:** Åshild Grønstad Solheim  
**GRAD:** Philosophiae doctor  
**FAKULTET:** Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet  
**INSTITUTT:** Institutt for informatikk  
**FAGOMRÅDE:** Nettverkssystemer  
**VEILEDERE:** Olav Lysne og Tor Skeie  
**DISPUTASDATO:** 7. juni 2012

**AVHANDLINGENS TITTEL:** *Topology Agnostic Methods for Routing, Reconfiguration and Virtualization of Interconnection Networks*

Moderne multiprosessorsystemer – som superdatamaskiner, datasentre og mangekjerneprosessorer – krever effektiv kommunikasjon mellom ulike enheter, feiltoleranse, fleksibilitet og høy ressursutnyttelse.

Tett koblede nettverk (interconnects) knytter sammen ulike enheter i slike multiprosessorsystemer. Avhandlingen foreslår nye eller forbedrede metoder for topologi-agnostisk ruting og rekonfigurering av interconnects. I tillegg benyttes topologi-agnostiske ruting- og rekonfigureringsalgoritmer i utviklingen av nye prosessorallokeringsalgoritmer. Et mål har vært å presentere allsidige løsninger som kan brukes i ulike typer multiprosessorsystemer.

Ingen bestemt rutingalgoritme var spesifisert for en interconnect-teknologi som nå er innlemmet i Dolphin Express. Avhandlingen fastsetter kriterier for en egnet rutingalgoritme, evaluerer mange eksisterende rutingalgoritmer, og anbefaler én algoritme som oppfyller alle kriteriene. Videre undersøkelser demonstrerer hvordan denne rutingalgoritmen har innebygget feiltoleranse, og hvordan den kan optimaliseres for visse nettverkstopologier. Betrachtingene er også relevante for InfiniBand – en annen, svært sentral, interconnect-teknologi.

Rekonfigurering av interconnects (bytte av rutingfunksjon) innebærer høy risiko for vranglås. Mange eksisterende metoder for å unngå vranglås medfører at applikasjonene tilbys redusert nettverksservice mens rutingfunksjonen oppdateres. Avhandlingen utvider bruksområdet for en eksisterende – svært allsidig – rekonfigureringsalgoritme, og foreslår en optimalisering som tillater algoritmen å yte bedre nettverksservice til applikasjonene. Videre foreslås en ny algoritme som er mindre allsidig, men som håndterer rekonfigurering uten at nettverksservicen reduseres.

Prosesorallokeringsalgoritmer som garanterer trafikkisolasjon mellom ulike partisjoner stiller vanligvis strenge krav til formen på partisjonene. Dette begrenser utnyttelsen av tilgjengelige ressurser. Avhandlingen introduserer to nye og mer fleksible tilnærminger til prosessorallokering. Begge oppnår høy ressursutnyttelse ved å tillate vilkårlig formede partisjoner. Samtidig benyttes topologi-agnostiske rutingalgoritmer og rekonfigurering for å garantere trafikkisolasjon mellom ulike partisjoner.