



Pontus Giselsson

Lunds tekniska högskola, institutionen för reglerteknik

Algoritmer och verktyg för realtidsoptimering

Kärnan i detta projekt är att utveckla och effektivisera algoritmer som löser matematiska optimeringsproblem. Sådana metoder har tillämpningar inom vitt skilda områden såsom statistisk estimering, signalbehandling, aktieportföljoptimering, reglerteknik samt bildrekonstruktion. Inom detta projekt kommer vi framför allt fokusera på att utveckla algoritmer och mjukvara för reglertekniska tillämpningar samt för bildrekonstruktion i magnetröntgenmaskiner.

Inom reglerteknik är målet att styra dynamiska system, alltså system som hela tiden förändras, så att de beter sig som önskat. Ett exempel som kan förklara hur ett reglertekniskt system fungerar är farthållaren i en bil. I farthållaren är målet att hålla en konstant fart. Detta åstadkoms genom att den aktuella farten mäts. Mätningen skickas sedan till en regulator som beräknar hur mycket gas som behövs för att hålla eller uppnå önskad fart. Denna procedur måste upprepas frekvent eftersom bilens fart hela tiden påverkas av yttre faktorer som backar och vind. Motsvarande övergripande procedur finns i alla reglersystem, den stora skillnaden (förutom att det är olika system som styrs) är hur regulatorn beräknar på vilket sätt systemet ska påverkas. För att nå optimal prestanda på sitt system, behöver regulatorn beräkna hur den ska påverka systemet genom att lösa ett matematiskt optimeringsproblem. Att lösa sådana kan ta lång tid. Ett av målen med detta forskningsprojekt är att utveckla effektiva metoder för att lösa sådana optimeringsproblem. Med ökad effektivitet för dessa metoder kan även system med mycket snabba dynamiska förlopp styras optimalt. Typiska tillämpningar för reglerteknik är robotik, aktiv säkerhet i bilar, flödesstyrning samt autonoma fordon, för att nämna några.

Ett annat mål med projektet är att skapa effektiva optimeringsalgoritmer för bildrekonstruktion i medicinsk bildbehandling, närmare bestämt för magnetröntgenmaskiner. Magnettröntgenmaskiner är mycket bra på att visualisera mjukvävnader i kroppen. Det tar dock ganska lång tid att utföra de mätningar som krävs för att skapa dessa bilder. En metod för att förkorta processen är att låta maskinen ta bilder med lägre kvalitet. De kan sedan rekonstrueras av optimeringsalgoritmer som ger tillbaka en bild med mycket högre upplösning. För att få en tidsvinst, krävs det att optimeringsalgoritmerna är effektiva.