

Graduprojekt: Sjävlärande automatisk styrning

Reglerteori ligger vid gränsen mellan matematik och teknik. Det handlar om *matematisk teori*, men tillämpningarna är för det mesta i tekniken, t.ex. autopiloter, styrning av robotar (enskilda eller hela team), drönare, rymdobjekt och autonoma bilar eller båtar. Reglerteori väntas bli ännu viktigare den närmaste framtiden då ny autonom teknologi utvecklas och samhället automatiseras. Avhandlingen kombinerar system av linjära differential- eller differensekvationer med optimering och IT.

*Modellprediktiv reglering (MPC)*¹ är nuförtiden den vanligaste metoden för optimal styrning av system av differentialekvationer, bl.a. därför att MPCs funktionsprincip gör metoden tillämpbar i väldigt varierande situationer. MPC kan också beakta att realistiska styranordningar och system har fysiska begränsningar. MPC är en iterativ metod, och vanlig MPC löser upprepat ett optimeringsproblem. Optimalitet kan här betyda att man gör styrningen med minimala energiresurser.

Sjävlärande MPC är en form av MPC, där ett reglerat system förbättrar sin prestanda genom att konkret öva.² Gradun kan skrivas antingen som ren matematik, med fokus på teorin³, eller som ett projekt i tillämpad matematik, där någon intressant tillämpning utgör en väsentlig del av avhandlingen.

En kurs i differentialekvationer är önskad bakgrundskunskap och i det tillämpade projektet är också en kurs i matematisk programmering till fördel.

Du som är intresserad av att skriva gradu om det här temat får väldigt gärna kontakta handledare Mikael Kurula, Aurum D406, mkurula@abo.fi.

¹Rawlings, Mayne, Diehl: *Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design*, 2 uppl., 2017, googla!

²UC Berkeley Model Predictive Control Lab: <https://automatedcars.space/home>

³Sök på <https://abo.finna.fi> → Sök E-artiklar: Rosolia&Borrelli, "Learning model predictive control for iterative tasks. A data-driven control framework", *IEEE Transactions on automatic control*, vol 63, no. 7, 2018.