



SF2852 Optimal styrteori 7,5 hp

Optimal Control Theory

Fastställande

Kursplan för SF2852 gäller från och med VT11

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Matematik

Särskild behörighet

Allmänt:

150 hp inklusive 28 hp inom matematik, 6 hp inom matematisk statistik och 6 hp inom optimeringslära. Engelska B.

Mer precist för KTH-studenter:

Avklarade kurser i en- och flervariabelanalys, linjär algebra, differentialekvationer, matematisk statistik, numerisk analys, optimeringslära.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska få en grundläggande förståelse och kunskap om de viktigaste principerna inom modern optimal styrteori, samt hur dessa tillämpas vid såväl analytisk som numerisk problemlösning.

Mätbara mål:

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Beskriva hur dynamisk programmering (DynP) fungerar och hur den tillämpas för lösning av diskreta optimeringsproblem.
- Använda tidskontinuerlig dynamisk programmering och den tillhörande Hamilton-Jacobi-Bellmans ekvation för att lösa allmänna linjärkvadratiska styrproblem.
- Tillämpa Pontryagins minimumprincip för att lösa optimala styrproblem med begränsningar på styrfunktionen och tillståndstrajektorian.
- Använda modelprediktiv reglering (MPC) för att lösa optimala styrproblem med hårda tillståndsbivillkor samt förstå skillnaden mellan explicit och implicit MPC.
- Formulera optimala styrproblem på standardform samt förklara hur olika målfunktioner kvalitativt påverkar den optimala prestandan.
- Förklara principen bakom de vanligaste algoritmerna för numerisk lösning av optimala styrproblem samt använda Matlab för lösning av enkla men realistiska problem.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera kursens metoder och tillämpa dem på mer komplexa problem.
- Förklara hur dynamisk programmering och Pontryagins minimumprincip relaterar till varandra och vilka för respektive nackdelar de har.
- Kombinera de matematiska metoder som används i kursen och använda dem för att härleda lösningar till variationer av kursens problemställningar.

Kursinnehåll

Dynamisk programmering i diskret samt kontinuerlig tid. Hamilton-Jacobi-Bellmans ekvation. Teori för ordinära differentialekvationer samt matrisriccatiekvationer. Pontryagins maximumprincip. Problem med linjära bivillkor och kvadratisk kriterium. Optimal styrning över oändlig tidshorisont. Modelprediktiv reglering. Tillräckliga villkor för optimalitet. Numeriska metoder för optimala styrproblem.

Kurslitteratur

Kompendier från institutionen.

Examination

- HEM1 - Hemuppgifter, 0,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enskilda studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

En skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp).

Frivilliga hemuppgifter ger bonuspoäng till tentamen.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.