Chalmers tekniska högskola/Göteborgs universitet
Matematiska institutionen
Ann-Brith Strömberg & Fredrik Altenstedt

Optimering
Kursinformation 2001
17 september 2001

TMA136/MAN350 Optimering under osäkerhet, 5 poäng

Kursen utgör en grundläggande kurs i optimering under osäkerhet (eller, stokastisk optimering). Den ger inblick i praktiska problemställningar som uppkommer vid kvantitativt beslutsfattande inom ekonomi, samhällsplanering och ingenjörsvetenskap inom vilka det är viktigt att beakta osäkerhet i indata; exempel ges via aktuella tidskriftsartiklar och projekt. Kursen ger kunskap om modellering av beslutsproblem med osäker information som stokastiska optimeringsproblem, illustrerar vikten och nyttan av att beakta denna typ av modellering samt presenterar exempel på metoder för att effektivt lösa de optimeringsproblem som uppkommer. Kursen ger också kunskap om och förståelse av den grundläggande matematiska teori som är relevant för denna typ av modeller.

FÖRELÄSARE/EXAMINATOR: Ann-Brith Strömberg, Matematiskt Centrum, rum 5266; tel: 772 5372; e-post: anstr@math.chalmers.se

FÖRELÄSARE/KURSASSISTENT: Fredrik Altenstedt, Matematiskt Centrum, rum 5267; tel: 772 5379; e-post: alten@math.chalmers.se

Kurspresentation

INNEHÅLL: Kursen behandlar främst stokastiska optimeringsproblem i kontinuerliga variabler men tar även upp modeller med heltalsrestriktioner för de ingående variablerna.

Kortfattat innehåll: Linjärprogrammering (repetition), konvexitet och optimalitet, exempel på förekomster av osäkerhet i optimerings-problemställningar, grundläggande begrepp inom sannolikhetsteorin (repetition; stokastiska variabler, fördelningar, väntevärden), modellering av risktagande, beslutssteg, tvåstegsproblem, "recourse"-problem, deterministisk ekvivalent modell, diskretisering av fördelningar, scenarier, scenarieträd, exempel på recourse-strukturer, tillämpning till praktiska optimeringsproblem (t.ex. elkraftproduktion, produktionsplanering och design av elektriska nätverk), värdet av att använda en stokastisk optimeringsmodell, dekompositionsmetoder för tvåstegsproblem, stokastiska kvasigradientmetoder, probabilistiska bivillkor, kopplingar till andra modeller för beslutsproblem under osäkerhet, stokastiska heltalsmodeller.

ORGANISATION: Föreläsningar, seminarier och projektuppgifter.

KURSLITTERATUR: Valda delar ur:

[HV] Klein Haneveld, W.K. och van der Vlerk, M.H.: *Stochastic Programming* (University of Groningen, 2000). (*Tillgänglig vid Fö 1 till självkostnadspris.*)

[KW] Kall, P. och Wallace, S.W.: *Stochastic Programming* (uppdaterad upplaga jämfört med bok publicerad av Wiley, 1994). (*Tillgänglig vid Fö 1 till självkostnadspris.*)

[BL] Birge, J.R. och Louveaux, F: *Introduction to Stochastic Programming* (Springer, 1997). (*Utdelas efter hand.*)

[NS] Nash, S.G. och Sofer, A.: *Linear and Nonlinear Programming* (McGraw-Hill, 1996). (*Utdelas ej.*)

[IU] Inlämningsuppgifter.

[LP] Introduktion till linjärprogrammering.

samt följande artiklar och utdrag ur böcker:

[BeN00] A. Ben-Tal och A. Nemirovski: "Robust solutions of linear programming problems contaminated with uncertain data," *Mathematical Programming* 88(3):411–424 (2000).

[BeT00] D.P. Bertsekas och J.N. Tsitsiklis: "Gradient convergence in gradient methods with errors," *SIAM Journal on Optimization* 10(3):627–642 (2000).

[Car+94] D.R. Cariño, T. Kent, D.H. Myers, C. Stacy, M. Sylvanus, A.L. Turner, K. Watanabe, och W.T. Ziemba: "The Russell–Yasuda Kasai model: An asset/liability model for a Japanese insurance company using multistage stochastic programming," *Interfaces* 24(1):29–49 (1994).

[Høy+97] K. Høyland, E. Ranberg, S.W. Wallace och S. Westgaard: "Kapitalforvaltning i et livselskap," *Økonomi og Ledelse* 2:71–84 (1997).

[Pol87] B.T. Polyak: Kapitel 4 och 5.5 ur: "*Introduction to Optimization*," Optimization Software (1987).

[RoU00] R.T. Rockafellar och S. Uryasev: "Optimization of conditional value-at-risk," *The Journal of Risk* 2(3):21–41 (2000).

[Ury00] S. Uryasev: "Conditional value-at-risk: Optimization algorithms and applications," *Financial Engineering News* 14:1–5, Feb. (2000).

[Dup+91] J. Dupacova, A. Gaivoronski, Z. Kos, och T. Szantai: "Stochastic programming in water management: A case study and a comparison of solution techniques", *European Journal of Operational Research* 52:28–44 (1991).

Dessutom skall varje grupp (om ca. två personer) läsa och presentera en vetenskaplig artikel från en särskild lista.

SCHEMA: Kursstart: måndag 3/9, klockan 15.15 i sal MD10. Löpande schema: måndag 13.15–15.00 (MD3), onsdag 10.00–11.45 (MD3) och torsdag 10.00–11.45 (MD3).

EXAMINATION:

- Inlämningsuppgifter I & II (att utföras lämpligen i par!) redovisas skriftligt. Uppgifterna i II diskuteras dessutom muntligt (i ungefär 15 minuter) vid ett seminarium, någon gång efter Fö 8.
- Praktikfall (att utföras lämpligen i par!): för en av fem olika modellbeskrivningar skall vissa uppgifter utföras, inklusive lösning och analys, med lämplig programvara. En rapport skall skrivas och diskuteras muntligt (i ungefär 25–30 minuter) vid ett seminarium. Utdelas efter Fö 8.
- Artikelpresentation (att utföras i par!): en vetenskaplig artikel skall läsas och presenteras muntligt (i ungefär 25–30 minuter) vid ett seminarium. Insprängs under kursens gång.
- För överbetyg (4, 5 eller VG) ges en muntlig tentamen.