



OSE gruppen vid Åbo Akademi är en tvärvetenskaplig forskargrupp inom optimering och systemteknik

Ledningsgrupp

Prof. Tapio Westerlund

Anläggnings- och
systemteknik

Spetsenhetens ledare



Optimering

Prof. Jukka Corander

Matematik



Matematisk statistik

Prof. Olof Staffans

Matematik



Systemteori

Prof. Hannu Toivonen

Industriell systemteknik



Systemteknik

- I gruppen finns utöver dessa ca 25 doktorander och längre hunna forskare.

Vad gör vi?

- ▶ Vi utvecklar teori och metoder för att lösa
 - problemställningar som innehåller stora datamängder
 - Exempelvis kunskapsutvinning från molekylärbiologiska data
 - omfattande diskreta optimeringsproblem
 - Bl.a. process-, produktionsplanerings- och logistikproblem
 - T.ex. inom pappers-, metall- och läkemedelsindustrin
 - komplexa automationsproblem
 - Exempelvis tidsperiodiska system
 - problemställningar inom funktionsanalys
 - Inom systemteorin exempelvis modellering av linjära system med distribuerade parametrar (Staffans, O., *Well-posed Linear Systems*, Cambridge Press, 2005, 794 s)

Varför?

- ▶ Det blir allt viktigare att behärska hela kedjan från grundläggande teori till tillämpning då problemställningarna blir allt mer omfattande
 - specialkunskap från olika delområden behövs
- ▶ Många problem blir för omfattande för att kunna överblickas och lösas utan hjälp av matematiska modeller
 - matematiska modeller möjliggör automatisk och systematisk lösning
- ▶ Vid automatisk problemlösning måste man kunna garantera allt från existens av lösningar till att problemet effektivt kan lösas
 - teoretiska studier
 - effektiva metoder

Var har metoderna tillämpats tidigare?

Smarta stokastiska estimeringsalgoritmer

- ▶ Under de senaste åren har prof. Coranders grupp gjort betydande framsteg i utvecklingen av modeller och smarta stokastiska estimeringsalgoritmer för många viktiga datatyper inom molekylärbiologi.
 - ▶ Dessa metoder har demonstrerats ha klart mer potential än de standardmetoder som tillämpas brett av forskarna.
 - ▶ Ett lysande exempel är rönet kring pneumokockernas antibiotikaresistens som nyligen publicerades i samarbete med mikrobiologer i tidskriften Science .

Var har metoderna tillämpats tidigare?

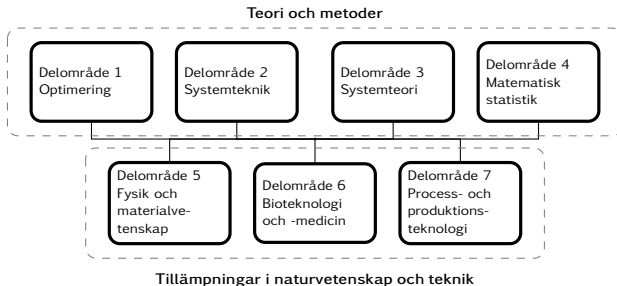
Lösning av omfattande produktionsplaneringsproblem

- ▶ Bl.a. hela produktionen vid Outokumpu Stainless fabrik i Torneå, som är en av världens största producenter av rostfritt stål, görs med heltalsoptimeringsmodeller och -metoder som utvecklats vid prof. Westerlunds grupp.
 - ▶ Fabriken har en produktion på närmare två miljoner ton per år och antalet kundbeställningar uppgår totalt till 1.000–4.000 dagligen!
 - ▶ Produktionsoptimeringen är mycket omfattande och sker kontinuerligt; ca 150.000 optimeringsproblem med närmare 150 miljoner variabler löses årligen i denna massiva tillämpning.
 - ▶ Betydande ökning i ekonomisk konkurrenskraft har uppnåtts genom minskade materialförluster. (1% materialförlust motsvarar närmare 20.000 ton stål per år. Priset på rostfritt stål är 1.000–2.000 EUR/ton).



Outokumpu Stainless fabrik i Torneå

Forskningen inom den nya OSE-spetsenheten



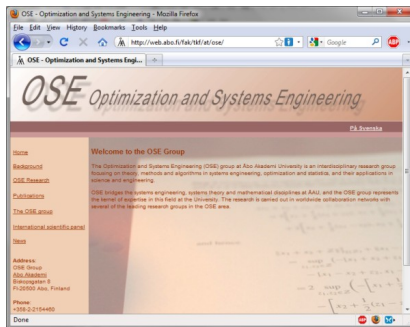
- Forskningen inom enheten kommer att vara inriktad på teori, metoder och algoritmer inom optimering, systemteknik, systemteori och statistik, samt deras tillämpningar inom naturvetenskap och teknik.
- Nya tillämpningsområden är bl.a. datorbaserad planering av halvledare inom materialvetenskapen och datorbaserad läkemedelsplanering inom området bioteknologi.

Arbetssätt och förväntade resultat

- ▶ Hög prioritet på utbildningsaspekten.
- ▶ Utöver doktorander som finansierar via forskarskolor och forskningsprojekt, kommer 5–10 doktorander att få finansiering inom ramen för denna spetsforskningsenhet.
- ▶ Studentutbyte med andra universitet.
- ▶ En internationell vetenskaplig panel med medlemmar från
 - Princeton University, USA
 - Carnegie Mellon University, USA
 - Imperial College of Science and Medicine, Storbritannien
 - École Polytechnique, Frankrike
 - University of Witwatersrand, Sydafrika

har utsetts för att följa upp verksamheten inom gruppen.

OSE-gruppens hemsida



- På adressen <http://www.abo.fi/ose> finns aktuell information om forskargruppen, publikationsförteckningar, etc.