

Projekt

Matematisk Modellering FK 2016

Charlotta Johnsson

January 22, 2016

Projects

- ▶ Projektarbeten
- ▶ Projektgrupper
- ▶ Projektbeskrivningar
- ▶ Projektgrupp - Projektbeskrivning

Project

- ▶ Project supervision from
 - ▶ Mathematics, Mathematical Statistics, Automatic Control.
- ▶ Project plan. An A4-paper prepared after consulting the supervisor. Sent to the course responsible by email by 5/2-16.
- ▶ Written report
- ▶ Oral presentation (shared among all group members)
- ▶ Opposition (all team members together)
Written opposition report
- ▶ 3-4 persons per project

Written report

See the website instructions:

- ▶ Cover sheet
- ▶ Summary
- ▶ Table of Contents
- ▶ Main Text
 - ▶ Presentation of problem: What is the purpose of the model?
 - ▶ Summary of used literature
 - ▶ Theory/Method
 - ▶ Implementation
 - ▶ Results
 - ▶ Evaluation/discussion: Does the model suit its purpose?
 - ▶ Reference list
- ▶ Description of how the work is distributed within the group
- ▶ Presentation of the course theory part

Presentation of theory part

All items listed below must be addressed in the report as long as they are relevant for the project. A motivation is required for each omitted item.

- ▶ Model Structure - What should be described?
- ▶ Division into sub-models
- ▶ Choice of model complexity
- ▶ Time constants
- ▶ Analogies between different application areas
- ▶ Parameter Estimation
- ▶ Model uncertainty
- ▶ Model validation
- ▶ Experiment - How can they be designed?
- ▶ Computer tools

All Three Modelling Phases Must be Described

1. Problem structure

- ▶ **Formulate purpose**, requirements for accuracy
- ▶ Break up into subsystems — What is important?

2. Basic equations

- ▶ Write down the relevant physical laws
- ▶ Collect experimental data
- ▶ Test hypotheses
- ▶ Validate the model against fresh data

3. Model with desired features is formed

- ▶ Put the model on suitable form.
(Computer simulation or pedagogical insight?)
- ▶ Document and illustrate the model
- ▶ Evaluate the model: **Does it meet its purpose?**

Oral presentations

See website instructions:

- ▶ To be held last week of the course
 - ▶ Monday March 7 at 8.15-10.00
 - ▶ Group B, D, F, G to present
 - ▶ Wednesday March 9 at 8.15-10.00
 - ▶ Group A, C, E to present
- ▶ Place: Automatic Control seminar room on the second floor near the south stairs of the M-building.
- ▶ All group members to be active
- ▶ 25 minutes, including 5 minutes reserved for opponent questions.
- ▶ Examination board consisting of all supervisors.

Opposition

Oral opposition is also shared by all group members. Each group opposes the subsequent group, except for the last group, which gives opposition to the first one

- ▶ Grupp A: opposes on Group B
- ▶ Grupp B: opposes on Group C
- ▶ Grupp C: opposes on Group D
- ▶ Grupp D: opposes on Group E
- ▶ Grupp E: opposes on Group F
- ▶ Grupp F: opposes on Group G
- ▶ Grupp G: opposes on Group A

Written opposition report (approximately one page) submitted to course responsible.

Schedule

- ▶ Course start: Jan 21, 2016
- ▶ Project start: Jan 22, 2016
- ▶ Initial meeting with supervisor: First/Second week
- ▶ Project description submitted: Feb 5, 2016
- ▶ Report submitted: March 2, 2016
- ▶ Opposition submitted: March 6, 2016
- ▶ Oral presentations: March 7 and 9, 2016 (March 4 as backup)
- ▶ Final report submitted: March 15, 2016
- ▶ Course termination: March 19, 2016

Projects

- ▶ Projektarbeten
- ▶ **Projektgrupper**
- ▶ Projektbeskrivningar
- ▶ Projektgrupp - Projektbeskrivning

Projektgrupper

- ▶ **Grupp A:** Pontus Andersson, Axel Johnsson, Tuong Lam och Emmy Sjöstrand
- ▶ **Grupp B:** Lovisa Björnberg, Peter Jonsson, Mikael Lilja
- ▶ **Grupp C:** Benjamin Dorsen, Mattias Josefsson, Niklas Lundström
- ▶ **Grupp D:** Richard Drugge, Tove Jungenfelt, Simon Nilsson
- ▶ **Grupp E:** Gustaf Ehn, Martin Jälmbj, Josefin Persson
- ▶ **Grupp F:** Elias Henriksson, Jesper Jönsson, Oskar Rasmusson
- ▶ **Grupp G:** Kristoffer Hällkvist, Gustav Kullberg, Linus Röman

Projects

- ▶ Projektarbeten
- ▶ Projektgrupper
- ▶ **Projektbeskrivningar**
- ▶ Projektgrupp - Projektbeskrivning

1. Vilken fågel sjunger?

Kan du skilja på en talgoxe och en gråsparv när du hör fågelsång utanför fönstret? 'Kvitteromat' är en helt ny app som identifierar fågelarter baserat på sången. Den är dock, enligt utvärdering, känslig för störningar och ganska osäker i sitt beslut, då resultatet den presenterar är tre olika förslag på vilken art det är som sjunger. Detta projekts syfte är att identifiera några av våra vanligaste fågelarter genom att analysera deras sång, (lättare och svårare inspelningar), och hitta lämpliga kriterier för säker klassificering. Eventuellt kan en jämförelse och utvärdering göras mot kvitteromat. Verktyg för stationära stokastiska processer är användbara, tillsammans med information om signalens variation över tid. Data-material i mp3-format samt några mindre program för Matlab kommer att tillhandahållas.

Advisor: Maria Sandsten, sandsten@maths.lth.se

2. Modelling of chicken growth

This project considers the analysis of chicken growth data. Data come from an experiment on the effect of four types of diet on early growth of chicks where weights are measured for five weeks. Some chicken reach the "equilibrium" weight faster than others or follows slightly different dynamics, which should be investigated. The students should postulate and experiment with different models. For each model, the unknown constant parameters should be estimated by constructing software code implementing suitable statistical inference strategies. It will be interesting to see if the different types of diets have a significant (as opposed to apparent) statistical effect on the weights.

Advisor: Umberto Picchini, umberto@maths.lth.se

3. Modelling traffic flow of future vehicles

This project deals with the modelling of traffic flow of vehicles, all behaving the same, which is likely to be the case with future driver-less vehicles. With simple assumptions, one can study relations between the duration of green/red traffic lights, the traffic flux and vehicle density on a drive through. How can the traffic flow be controlled and optimized? Traffic flow is a nonlinear phenomenon: the flux (number of vehicles per time unit) on a drive through can be obtained with two different total times spent in a vehicle. What is best for the passengers, the environment? This project will give some basic knowledge of nonlinear modelling and the formation of shock waves, valuable for any modeller. Many time- and spatial-dependent physical phenomena are modelled with the conservation law of mass and the resulting governing equation is often a hyperbolic partial differential equation. This continuum approach is used for fluid flow but also for the flow of discrete particles.

Advisor: Stefan Diehl, diehl@maths.lth.se

4. Stokastisk populationsdynamik - Feller/Kendall processer

Ett mycket viktigt inslag i populationsmodeller är sk Markov Jump processes. Intuitivt, kan de beskrivas som processer där för det mesta händer ingenting på mycket korta tidsintervall, men då det händer något, är effekten "dramatiskt" (exempelvis antalet friska i en population ändras med $+1$). Man kan beskriva sådana processer med den sk Kolmogorov Forward Equation (1931) och den första numeriska algoritmen som implementerar idén gjordes av Kendall (1950), efter forskning av Feller från 1940. Syftet är att implementera Kendalls algoritm på en lagom komplicerad populationsdynamisk process.

Advisor: Mario Natiello, mario.natiello@math.lth.se

5. Structure and motion for sound

Using several microphones it is possible to calculate the position of sound sources. If the microphone positions are known this is usually called trilateration. If neither the sound sources nor the microphone positions are known, the problem is more challenging. The purpose of this project is to study and develop mathematical models for sound and use them in experiments with real data for structure and motion for sound. There is a choice to focus more on the signal processing for the sound or to focus on the geometrical aspects of the positions of the microphones and the sound sources.

Advisor: Kalle Åström, kalle@maths.lth.se

6. En människas hjärtslagsfrekvens

En människas puls beror på många faktorer så som ansträngning, andningsfrekvens etc. Projektet syftar på att ta fram en dynamisk modell som beskriver dessa samband och kan användas för optimering. Exempelvis kan man optimera hastigheten för att ta sig en viss sträcka på minimal tid. Alternativt kan man försöka ta sig samma sträcka med ett minimalt antal hjärtslag. Resultaten ska valideras och kalibreras med mätdata från experiment. Utrustning för mätning och loggning av puls utnyttjas.

Advisor: Mattias Fält, mattiasf@control.lth.se och/eller Viktor Millnert, victor@control.lth.se

7. Bussar i rusningstrafik

Detta projekt handlar om ett fenomen som bland annat uppkommer i rusningstrafik när buss 171 på väg genom Lund plockar upp folk som ska till Malmö. Ju senare en buss kommer till en hållplats, ju fler personer har hunnit komma till hållplatsen och ju längre tid tar det för alla att gå ombord. Följaktligen kommer bussen att vara ännu senare vid nästa hållplats osv. En annan konsekvens är att nästa buss kommer ha färre personer att plocka upp så att den kommer ifrån hållplatsen snabbare och kanske kommer ifatt den föregående bussen. Resultatet blir ofta att en buss går till Malmö överfull och nästa går nästan tom. Uppgiften är att modellera fenomenet och komma med förslag på åtgärder som gör att bussarna blir mer jämnfulla

Advisor: Mattias Fält, mattiasf@control.lth.se och/eller Viktor Millnert, victor@control.lth.se

Projects

- ▶ Projektarbeten
- ▶ Projektgrupper
- ▶ Projektbeskrivningar
- ▶ **Projektgrupp - Projektbeskrivning**

Projektgrupp - Projektbeskrivning

- ▶ Grupp A - Projekt 3
- ▶ Grupp B - Projekt 6
- ▶ Grupp C - Projekt 7
- ▶ Grupp D - Projekt 1
- ▶ Grupp E - Projekt 4
- ▶ Grupp F - Projekt 5
- ▶ Grupp G - Projekt 2

Första möte med handledaren bör ske under andra kurs-veckan,
övriga möten enligt överenskommelse

Projects

- ▶ Projektarbeten
- ▶ Projektgrupper
- ▶ Projektbeskrivningar
- ▶ Projektgrupp - Projektbeskrivning

Tack för idag!