



LUNDS
UNIVERSITET

FRT095-vt2016

1

2016-01-20

Anmälda till kursen
Matematisk Modellering FK (FRT095)

Institutionen för reglerteknik

Hej!

Välkommen till kursen Matematisk Modellering FK (FRT095) som startar vårterminen 2016. Kursen startar med två föreläsningar:

- Torsdag 21 januari 8-10, mattehusets hörsal B
- Fredag 22 januari 8-10, mattehusets hörsal A

Huvudmomentet i kursen är ett projekt (motsvarande 100 h), vilket genomförs i grupper om normalt 3-4 personer. Enligt önskemål från tidigare års studenter så kommer gruppindelningen iår att göras slumpmässigt av kursansvarig. Detta för att blanda studentsammansättningen i grupperna och därigenom ge studenterna möjlighet att jobba med nya kamrater.

Projekt-uppgifterna (7 st) och studentgrupperna (7 st) bifogas detta brev. Projekthandledarna kommer från Institutionerna för Reglerteknik, Matematik, och Matematisk statistik.

I samband med den första föreläsningen kommer vi presentera projekten och projektgrupperna, vidare kommer vi tillsammans para ihop projekt med studentgrupp. Senast den tredje läsveckan (fredag 5/2) ska alla projektgrupper ha lämnat in en plan för sitt arbete. Planen ska vara förankrad hos handledaren och beskriva de olika gruppdeltagarnas roller. I slutet av kursen skall projekten redovisas, både muntligt och skriftligt. Redovisning sker vid något av följande tillfällen:

- måndag 7 mars kl 8-12, Reglertekniks seminarierum M: 2112B
- onsdag 9 mars kl 8-10, Reglertekniks seminarierum M: 2112B

Med vänliga hälsningar ,

Charlotta Johnsson, kursansvarig FRT095

Projektförslag Matematisk modellering FK

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.

Handledare: Maria Sandsten (email: sandsten@maths.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

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.

Handledare: Umberto Picchini (email: umberto@maths.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

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, for example, 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 is not only interesting by itself; it 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, network packages in telecommunication devices and vehicles.

Supervisor: Stefan Diehl (email: diehl@maths.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

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.

Handledare: Mario Natiello, (email: mario.natiello@math.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

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 sounds sources.

Handledare: Kalle Astrom (email: kalle@maths.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

6. En människas hjärtslagsfrekvens

En människas puls beror på många faktorer så som fysisk ansträngning, andningsfrekvens etc. Projektet syftar på att ta fram en dynamisk modell som beskriver dessa samband. Modellen skulle kunna vara en så kallad compartment-modell. Modellen ska valideras och kalibreras med mätdata från experiment, utrustning för att mäta och logga pulsen finns tillgänglig.

Handledare: Mattias Fält eller Viktor Millnert, (email:

mattiasf@control.lth.se och victor@control.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

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.

Handledare: Mattias Fält eller Viktor Millnert, (email: mattiasf@control.lth.se och victor@control.lth.se)

Möte: Första möte bör ske under andra kurs-veckan, övriga möten enligt överenskommelse.

Projekthandledare: För handledarnas kontaktinformation, se

Matematisk Statistik:

<http://www.maths.lu.se/english/contactorganisation/mathematical-statistics/employees/#0>

Matematik LTH:

<http://www.maths.lu.se/english/contactorganisation/mathematics-faculty-of-engineering/employees/#0>

Reglerteknik LTH:

<http://www.control.lth.se/Staff.html>

Projektgrupper Matematisk modellering FK

Grupp-A	Namn	email
1	Pontus Andersson	pontus.andersson.417@student.lu.se
2	Axel Johnsson	axel.jonsson.826@student.lu.se
3	Tuong Lam	tuong.lam.064@student.lu.se
4	Emmy Sjöstrand	emmy.sjostrand.503@student.lu.se
Projekt: 3. Modelling traffic flow of future vehicles		

Grupp-B	Namn	email
1	Lovisa Björnberg	lovisa.bjornberg.745@student.lu.se
2	Peter Jonsson	peter.jonsson.170@student.lu.se
3	Mikael Lilja	mikael.lilja.315@student.lu.se
4		
Projekt: 6. En människas hjärtslagsfrekvens		

Grupp-C	Namn	email
1	Benjamin Drorsen	benjamin.drorsen.2584@student.lu.se
2	Mattias Josefsson	mattias.josefsson.522@student.lu.se
3	Niklas Lundström	niklas.lundstrom.321@student.lu.se
4		
Projekt: 7. Bussar i rusningstrafik		

Grupp-D	Namn	email
1	Richard Drugge	rikard.drugge.500@student.lu.se
2	Tove Jungenfelt	tove.jungenfelt.443@student.lu.se
3	Simon Nilsson	simon.nilsson.713@student.lu.se
4		
Projekt: 1. Vilken fågel sjunger?		

Grupp-E	Namn	email
1	Gustaf Ehn	gustaf.ehn.340@student.lu.se
2	Martin Jälmby	martin.jalmby.141@student.lu.se
3	Josefin Persson	josefin.persson.358@student.lu.se
4		
Projekt: 4. Stokastisk populationsdynamik - Feller/Kendall processer		

Grupp-F	Namn	email
1	Elias Henriksson	elias.henriksson.478@student.lu.se
2	Jesper Jönsson	jesper.jonsson.642@student.lu.se
3	Oskar Rasmusson	oskar.rasmusson.318@student.lu.se
4		
Projekt: 5. Structure and motion for sound		

Grupp-G	Namn	email
1	Kristoffer Hällkvist	kristoffer.hallkvist.097@student.lu.se
2	Gustav Kullberg	gustav.kullberg.357@student.lu.se
3	Linus Röman	linus.roman.332@student.lu.se
4		
Projekt: 2. Modelling of chicken growth		